Universidad Tecnológica de Querétaro

Firmado digitalmente por Universidad Tecnológica de Querétaro
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=Universidad Tecnológica de Querétaro, o=Universidad Tecnológica de Querétaro, ou, email=webmaster@uteq.edu.mx, c=MX
Fecha: 2011.08.24 08:55:51 -05'00'

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE QUERÉTARO

PROYECTO
AUTOMATIZACIÓN DE MAQUINARIA

MEMORIA
QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN MANTENIMIENTO ÁREA INDUSTRIAL

PRESENTA:
GONZÁLEZ REYNA JOSÉ ALFREDO

EMPRESA:
TECNOLÓGICO DE MONTERREY CAMPUS QUERÉTARO (ITESM)

ASESOR DE LA UTEQ:
M. EN C. MARÍA SELENE REYES CABALLERO

ASESOR DE LA EMPRESA:
ING. JUAN JOSÉ HERNÁNDEZ PLAZA

QUERÉTARO, QRO. AGOSTO DE 2011

Resumen

TEC de Monterrey campus Querétaro. (ITESM.)
Desde hace más de treinta años el tecnológico de Monterrey campus Querétaro es la opción de formación superior en Querétaro.
En el tecnológico de Monterrey campus Querétaro cuenta con 16 carreras profesionales en las que además de adquirir conocimientos, podrás desarrollaras habilidades actitudes y valores que te forjaran en un profesionista responsable.
Uno de esas grandes virtudes es el laboratorio de Diseño industrial y Arquitectura, ya que cuenta con una gran variedad de maquinaria con la cual podrán efectuarse muchas actividades de diseño industrial que pueden servir como prototipos para el comienzo de un micro empresa. El campus cuenta con una incubadora de empresas de las cuales si el alumno egresado del campus logro tener éxito en su carrera le ofrecen un apoyo para que pueda ir levantado su empresa y destacarse en el ámbito laboral y político.

DICI. (Diseño Innovación y Creación Industrial)
Es el laboratorio en el cual se efectuara el proyecto de automatización de maquinaria. Cuenta con tres áreas de mayor demanda de trabajo, las cuales son:

- Maderas.
- Plásticos.
- Metales.

El área de maderas es donde el alumno José Alfredo González Reyna procedente de la Universidad Tecnológica del Estado de Querétaro realizara un proyecto que le proporcione una mejora a la institución, así demostrando sus habilidades y competencias que tiene el alumno.
La implementación del proyecto cuenta con una relación en Maquinas y Mecanismos, Control Eléctrico, Electrónica, Administración del Mantto;

Calidad, Métodos y Sistema de Trabajo, Instalaciones Eléctricas y Automatización.

Se controlara por medio de un sistema eléctrico equipos de lijado para maderas, acoplados a un extractor de contaminante (aserrín.) estos trabajan a diferentes velajes, es por eso que se debe tener mucha prevención en la operación de los mismos y la ejecución del proyecto para evitar algún accidente o perdida del equipo de trabajo con el que cuenta el ITESM (DICI).

Por otra parte se llevara a cabo una capacitación para los alumnos que deseen trabajar dentro del laboratorio tomando en cuenta la seguridad en el trabajo, métodos y sistemas del trabajo, la calidad de su trabajo y entre otros la forma de trabajas bajo reglamento del laboratorio.

El operador antes de ingresar al laboratorio DICI no debe ser deudor de material que se haya tramitado, sino se le sancionara del laboratorio, debe portar el quipo de seguridad como lo es bata, lentes de seguridad, guantes, zapatos serrados y de preferencia pantalón de mezclilla.

Tomando en cuenta el beneficio del proyecto ante el campus proporcionaremos una alta calidad dentro del laboratorio tomando en cuenta la higiene y un sistema de trabajo limpio y la eliminación de trabajos y consumos en vacio ya que es una gran pérdida a largo plazo para la institución y así mismo un problema para el operador con riesgos de intoxicarse u obtener algún tipo de enfermedad a causa del contaminante.

Abstract

The company

TEC de Monterrey, in Querétaro. (DICI. Laboratory.)

Creative strategies oriented towards innovation.

Applying old methods to new problems is a certain way to produce negative feedback cycles that fail to address current problems. An increasing number of pressing problems are not receiving adequate solution today, being evident the need to innovate. Industrial design is a discipline that specials in complex and creative thinking oriented towards innovation. This focus equips future designers to deal with change in social and technological systems.

Each one of graduates and stay residents is a change agent enabled to contribute in industry and society based on the industrial design process whit its particular thinking style. Every school project is tied to and external stakeholder, including SMEs, large industries, NGOs, government agencies, etc. acting as a design council, our students and operators participle in the generation of a culture of innovation amongst businesses and institutions in the region.

Integrate interdisciplinary solution based on research and development.

Current problem in society, economy and technology are increasing complex, and to address the challenges we integrate highly diverse teams that achieve the type of results that no single member could yield. This synergy provides a rich opportunity for the generation, adquisition and application of the new knowledge and skills based on experimentation and applied research.

Entrepreneurship is an attitude as much as set of knowledge and skills, and we conceive designers as natural entrepreneurs, whether as consultants, incubators, or employees. Designers as change agents identify needs, integrate teams, and generate alternatives with users and clients in minds.

Design is a strategic tool that contributes to sustainable development, and is of special value in times of crisis and uncertainty.

Design thinking the curious way to innovate.

Beyond the profile of our undergraduate program in the industrial design at Tecnologico de Monterrey, in Queretaro we constantly strive to trigger large positives effects in our region. This ambitious aim is based on the following principles that guide our vision in educating the next wave of professional designers.

ÍNDICE

Resumen	ii
Abstract	iv
I Introducción	1
II Antecedentes	6
III Justificación	9
IV Objetivos	10
V Alcances	11
VI Fundamentación teórica	13
VII Plan de actividades	16
VIII Recursos materiales y humanos	18
IX Desarrollo del proyecto	20
X Resultados obtenidos	26
XI Análisis de riesgos	29
XII Conclusiones	31
XIII Recomendaciones	32
XIV Referencias	34

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN.

Por medio de una solicitación y tiempo a realizar estadía el alumno José Alfredo González elaborará un proyecto llamado automatización de maquinaria dentro de las instalaciones del TEC de Monterrey campus Querétaro. El laboratorio donde se realizará la estadía se encuentra en el edificio 13 que es el departamento de Arquitectura y Diseño Industrial.

Empresa.

TEC de Monterrey campus Querétaro. (ITESM.)
Desde hace más de treinta años el tecnológico de Monterrey campus Querétaro es la opción de formación superior en Querétaro.
En el tecnológico de Monterrey campus Querétaro se cuenta con 16 carreras profesionales en las que además de adquirir conocimientos, podrás desarrollar habilidades actitudes y valores que te forjarán en un profesionista responsable.

El campus Querétaro ofrece Licenciaturas en:

- Arquitectura
- Diseño Industrial
- Administración de Empresas
- Negocios Internacionales
- Contaduría Pública y Finanzas
- Mercadotecnia
- Relaciones Internacionales
- Psicología Organizacional
- Ciencias de la Comunicación

El campus cuenta con un centro de medios donde se puede grabar audio, hacer un programa de televisión, editar y para los que les interesa el cine cada semestre se filma un cortometraje.

En el tecnológico de monterrey el departamento de Ingeniería es uno de los mejores en el país y ofrece muchas opciones.

- Ing. Industrial Alimentaria
- Ing. Tecnología Electrónica
- Ing. Tecnología Computacional
- Ing. Industrial
- Ing. Sistemas
- Ing. Mecánico Administrador
- Ing. Agronomía

El campus incluye laboratorios de alta calidad, algunos únicos en la región por ejemplo:

- La celda de manufactura.
- **DISEÑO INNOVACIÓN Y CREACIÓN INDUSTRIAL.** (DICI)
- Laboratorio de Electrónica.
- Mecatronica.
- Electrónica automotriz.
- Microbiología.

El Tecnológico de Monterrey campus Querétaro cuenta con un Rancho de Agronomía equipado con lo mejor para que sus estudiantes practiquen mientras estudian. El campus cuenta con un diplomado en Habilidades Gerenciales, una Biblioteca (Roberto Ruiz Obregón) que cuenta con más de 2.5 millones de Libros y están asociados con compañías como Alpura y Coca Cola.

El modelo educativo del campus, es ser ético y moral dentro de la formación de los alumnos capases de volverse políticos dentro de su ámbito laboral, más que nada es formar personas de calidad para nuestro futuro y seguir con la visión y misión del campus.

MISIÓN 2015. Formar personas integras, éticas, ciudadanas (políticos.) socialistas y culturales.

Proyecto.

Diseño Innovación y Creación Industrial. **(DICI)**

Pensamiento de diseño. La peculiar forma de innovar.

Mas allá del perfil de egreso de la licenciatura en diseño industrial (LDI) del Tecnológico de Monterrey campus Querétaro se distingue por la búsqueda constante de un alto nivel de repercusión en el contexto a través de los principios rectores que definen nuestra visión para la formación de diseñadores profesionales exitosos.

El laboratorio de Arquitectura y Diseño Industrial se divide en varias áreas como lo son:

- Maderas.
- Metales.
- Plásticos.
- Cerámica.
- Mini Baja SAE.

En este laboratorio el alumno José Alfredo González Reyna proveniente de la Universidad Tecnológica del Estado de Querétaro se encontrará en el área de Maderas con la implementación de un proyecto que llevará el nombre de Automatización de Maquinaria.

Dentro de esta área se cuenta con más de 16 máquinas para uso de arquitectura y diseño como lo pueden ser lijadoras de banda, para madera, cortadora de mesa, cortadora de inglete, caladoras de banco, sierras cinta, extractores de contaminante entre otros. Esta maquinaria se utiliza en una modalidad de proyectos para los alumnos del campus ya que se pretende una formación como arquitectos y diseñadores. Dentro del equipo y maquinaria de trabajo se cuenta con lijadoras las cuales trabajan con líneas diferentes a un voltaje de 127VAC.

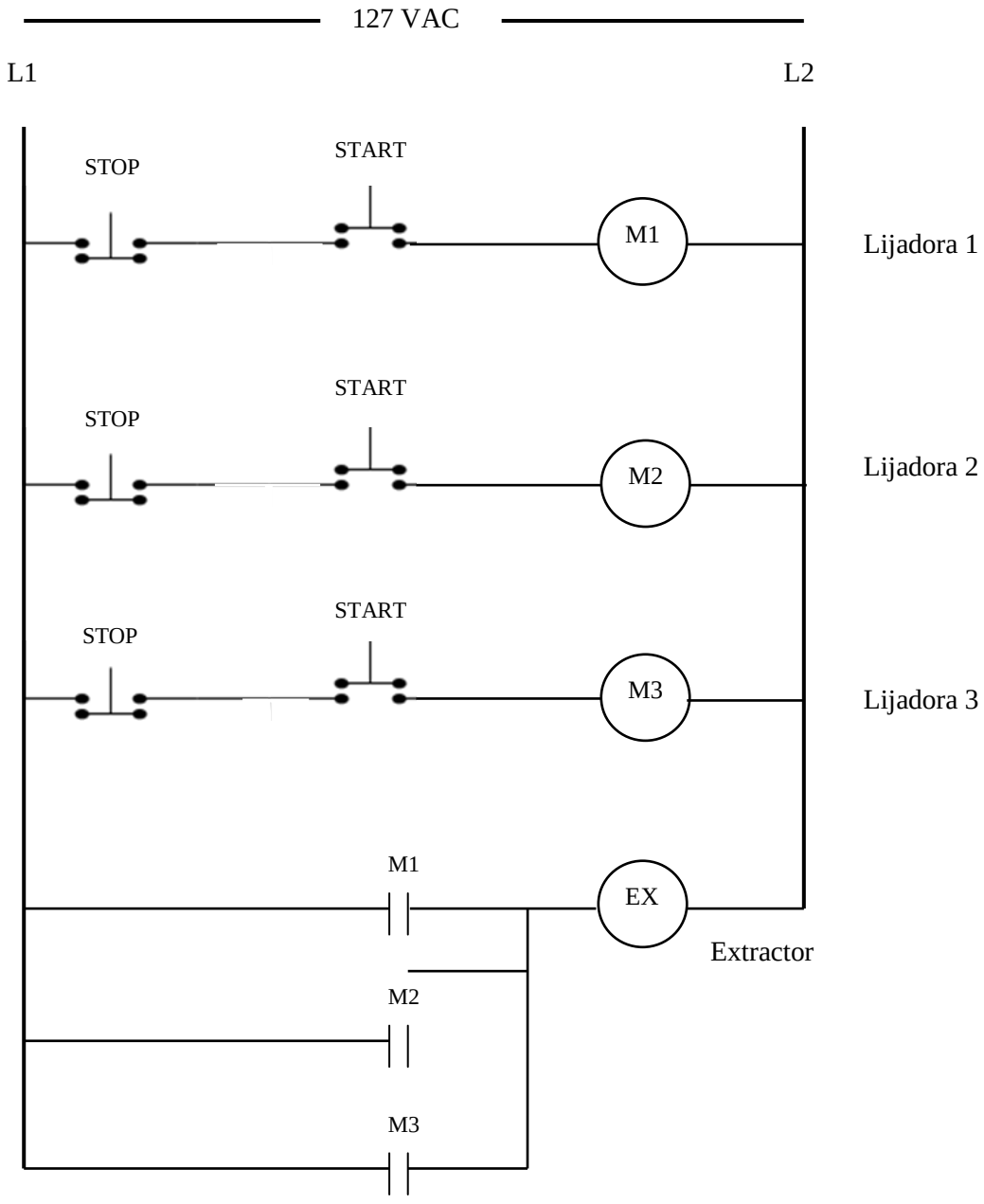
Al manejar estas maquinas el operador (alumno.) no logra darse cuenta que al estar lijando su material produce una gran capa de aserrín llamado contaminante de madera, es por eso que uno de los auxiliares debe enseguida de prender uno de los extractores que se encuentren más cerca.

Por lo tanto el supervisor no puede esperar a que cada uno de los operadores termine de usar la máquina, para así poder apagar el extractor, podría creerse que el mismo operador lo hará, y en ocasiones no es así.

Es por eso que se implementara el proyecto de automatizar las lijadoras a un extractor de trabaja con una línea diferente a ellas y con voltaje de 220VAC.

En otro de los casos similares es una cortadora de mesa, que produce altas cantidades de contaminante (aserrín) y el operador de igual manera no enciende ni apaga el extractor, se sabe que una máquina no puede estar trabajando en vacío ya que produce mucho consumo y es una alta pérdida de energético que debe de pagarse y que más afectada estaría la empresa al tener este tipo de maquinas encendidas sin la realización de ningún trabajo. Para la resolución de este problema se instalara un circuito de control eléctrico, que automáticamente, al utilizar algunos de los equipos que producen el contaminante encenderá un extractor para eliminarlo.

Diagrama de Control Eléctrico



CAPÍTULO II – ANTECEDENTES.

El Instituto Tecnológico del Estado de Monterrey campus Querétaro cuenta con un laboratorio llamado DICI (Diseño, Innovación y Creación Industrial) de alta demanda para la realización de proyectos relacionados con el Diseño y la Arquitectura Industrial.

Dentro del laboratorio se cuenta con una extensa gama de maquinaria la cual se divide por área, las cuales son maderas, plásticos y metales. El principal uso que se tiene es como área de trabajo en la realización de maquetas por parte de Arquitectos y Diseñadores.

Dentro del área de maderas se cuenta con tres lijadoras cuya conexión es independiente y trabajan a 127 VAC.

fig. 1: Lijadora 10

fig. 2: Lijadora 11

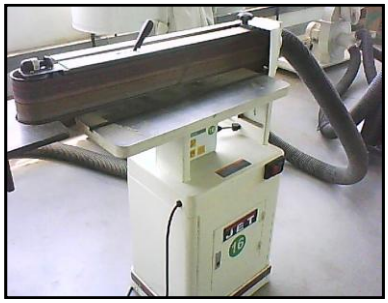


fig. 3: Lijadora 12

Estas lijadoras son para la realización de partes medias o desbaste en alguna pieza e incluso la eliminación de exceso del material. Estas pueden trabajar con distintos tipos de maderas como lo es el MDF (Medium Density Fiberboard), son construidas con una mezcla de pequeñas partículas de madera generalmente de pinos y adhesivos especiales, prensadas en condiciones de presión y temperaturas controladas.

Estas placas MDF, a diferencia del Aglomerado, pueden ser mecanizadas obteniendo excelentes terminaciones. Generalmente son de color claro y de superficie lisa y uniforme. Se la utiliza para múltiples propósitos como muebles, molduras, puertas, divisiones, etc.

En el sistema de seguridad del laboratorio se cuenta con una placa en cada lijadora que indica el índice de seguridad para la ejecución y manejo de la máquina.

En la figura 4 se muestra el ejemplo de una lijadora de banda representada con el numero 16 en color verde quiere decir que no es de alta peligrosidad para el operario ya que no se cuenta con herramienta punzocortante u otros derivados pero sí trabaja a alta revolución y es por eso que como marca la placa se debe utilizar lo siguiente.

Fig.4 Placa de lijadora de banda

- Gafas de seguridad.
- Cubre bocas.
- Peto.
- Guantes.
- Preguntar en caso de alguna duda del manejo y buen uso de la maquina.

Para la eliminación del aserrín que se acumula en el aire, se tiene un extractor de 220VAC, de igual manera independiente de su conexión a las lijadoras.

Este se conecta a las lijadoras por medio de una manguera de tres vías las cuales absorben el aserrín por este medio tomando en cuenta que lo hace hasta que esté esta energizado.

El motor del extractor es de 3HP tipo trifásico que trabaja a 60 HZ con 3450 RPM, a 9 AMP. (Figura 5)

Fig.5: Extractor de 220VAC

Se han detectado algunas áreas de oportunidad como cuando se ocupa una de las lijadoras que no cuenta con el extractor para la eliminación del aserrín, lo que es molesto para los que están alrededor. En este caso se debe prender el extractor que se encuentra del otro lado de la Lijadora, perdiendo tiempo y en ocasiones dejando encendido el extractor cuando ya la lijadora no se está ocupando.

Hay situaciones en las que el personal ocupa hasta tres lijadoras sin el extractor encendido o por el contrario, permanece encendido el extractor trabajando al vacio.

CAPÍTULO III – JUSTIFICACIÓN

Dentro del ámbito laboral tanto para el personal y encargados del laboratorio DICI es factible darle solución a la pérdida de energía y tiempo cuando se trabaja con las lijadoras, ya que al supervisar a los alumnos no se les puede dar toda la atención a cada uno de ellos sino en conjunto y verificación de todos los operarios.

Es por eso que no se le puede estar encendiendo y apagando el extractor a cada que un alumno va a ocupar una de las lijadoras. Con este proyecto se pretende hacer una conexión de las tres lijadoras al mismo extractor, tomando en cuenta que se trabajan a diferentes voltajes y con líneas de conexión diferente.

Beneficios: El personal, al estar manejando alguna de las lijadoras ya no tendrá que encender el extractor manualmente.

El extractor se energizará al mismo tiempo en que se esté trabajando alguna de las lijadoras y sin la problemática de que se trabajen las tres al mismo tiempo.

Los supervisores no tendrán que encender ni apagar el extractor cuando se esté trabajando al vacío ya que eso se eliminará, quitando las pérdidas de energía.

Utilidad: Cada que se energice o desenergice una lijadora, el extractor no tendrá problema alguno y disminuirá la pérdida de tiempo para los operadores.

Dentro del área laboral debe sentirse un clima agradable en el cual se dé motivación de trabajar y con este proyecto se le brindará un mejor espacio dentro del área ya que el diseñador o arquitecto al estar cerca del uso de las lijadoras ya no tendrá que soportar el aire contaminado por aserrín que se dispersa por el laboratorio.

CAPÍTULO IV – OBJETIVOS.

Objetivo General

Optimizar el uso y las condiciones de las lijadoras que se utilizan en el laboratorio DICI por medio del arranque automático de los extractores eliminando así el tiempo de trabajo en vacío del mismo.

Objetivos Específicos:

- Determinar fallas dentro de un control eléctrico.
- Reducir el consumo en vacio de la maquinaria.
- Evaluar el tipo de diagrama y elementos que se deben de utilizar dentro del control eléctrico.
- Involucrar a los operadores para mejorar el manejo de la maquinaria.
- Fomentar el uso de equipo de seguridad para todo operario que se encuentre dentro del laboratorio.
- Presupuestar el material a utilizar dentro de la instalación de control eléctrico.
- Proyectar a los alumnos (arquitectos y diseñadores) que podemos contar con personal autónomo.
- Verificar el sistema de control para prevenir fallas.
- Comprobar la eficiencia del equipo por medio de plan de actividades mensual de Mantenimiento Detectivo.

CAPÍTULO V – ALCANCES

El proyecto se pretende iniciarlo a partir de la estadía dentro del taller DICI del Instituto Tecnológico de Monterrey campus Querétaro, el cual es del 2 de Mayo al 12 de Agosto del presente año por el alumno González Reyna José Alfredo estudiante de la carrera de Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica del Estado de Querétaro. Por razones de necesidad exclusiva en la cual se aportará el apoyo como supervisor para la capacitación y manejo de equipo de trabajo, para los alumnos dentro del taller.

Se tiene como tiempo límite 20 días a partir de la fecha de ingreso para estadía, ya que los arquitectos, diseñadores e incluso los alumnos estarán entregando proyectos final, por lo tanto se necesita el apoyo como supervisión del personal para evitar algún tipo de riesgos y accidentes dentro del laboratorio.

El fomentar el espíritu emprendedor para la constante detección de oportunidades es una de las mejoras y alcances que se realizarán en el tiempo de capacitación y supervisión de personal.

El espíritu emprendedor forma parte de la naturaleza del diseñador y de su pensamiento. Éste debe, ya sea detectar, contactar y convencer a sus clientes o dentro de las empresas, debe detonar cambios y proponer proyectos de manera proactiva.

Es por eso que se pretende esta mejora dentro de sus aplicaciones y usos de la maquinaria del laboratorio DICI para la ejecución de buenos y excelentes proyectos a vender.

El diseñador con su espíritu emprendedor se posiciona como integrador de especialidades, ofreciendo una visión representativa de los problemas a los que se enfrenta la empresa y la sociedad.

El proyecto contara con un sistema de control eléctrico el cual nos brindara una mejor operación dentro del laboratorio para el manejo de las lijadoras y su calidad de trabajo en la extracción y eliminación de contaminante como lo es el exceso de aserrín que se respira mientras se opera la maquina.

Se adaptará un sistema de control el cual contará con un par de arrancadores y bobinas, las cuales se manejaran de acuerdo a los diferentes voltajes que existen dentro de las líneas eléctricas para no provocar alguna otra falla después de haber hecho el proyecto. Esto nos logrará mantener una mejor operación de trabajo donde ya evitaremos la presencia constante de un supervisor para estar prendiendo y apagando el extractor cuando ya no lo hacen los alumnos y operadores, el cual se podrá estar asesorando al demás personal y no sólo concentrarse en uno.

El alcance máximo dentro del laboratorio es para la realización de las piezas y contar con un sistema de control eléctrico que proporcione mayor calidad de trabajo dentro del laboratorio como con los operarios, se contará con un tiempo límite de siete días para la resolución del problema.

CAPÍTULO VI – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Mantenimiento

Distintos Tipos de Mantenimiento.

Tradicionalmente, se consideraba que existían tres tipos de Mantenimiento distintos: Predictivo, Preventivo y Correctivo.

Sin embargo, existen cuatro tipos de Mantenimiento.

1) **Mantenimiento Predictivo:** También llamado Mantto. a condición.
2) **Mantenimiento Preventivo:** Por sustitución o reacondicionamiento y cíclico.
3) **Mantenimiento Correctivo:** Por falla.
4) **Mantenimiento Detectivo:** Por búsqueda de fallas.

El Mantenimiento Predictivo o a Condición. Consiste en la búsqueda de indicios que permiten identificar una falla antes de que ocurra. Por ejemplo, la inspección visual del grado de desgaste de un neumático es una tarea de mantenimiento predictivo, dado que permite identificar el proceso de falla antes de que la falla funcional ocurra. Estas tareas incluyen: inspecciones (Ej. Inspección visual del grado de desgaste), Monitoreos (Ej. Vibraciones, Ultrasonido), Chequeos (Ej. Nivel de Aceite). Tienen en común que la decisión de realizar o no una acción correctiva depende de la condición medida. Por ejemplo, a partir de la medición de vibraciones de un equipo puede decidirse cambiarlo o no. Para que pueda evaluarse la conveniencia de estas tareas, debe necesariamente existir una clara conexión de falla potencial. Es decir, debe haber síntomas claros que la falla está en proceso de ocurrir.

El Mantenimiento Preventivo (Sustitución o Reacondicionamiento Cíclico)

Se refiere a aquellas tareas de sustitución o re trabajo hechas a intervalos fijos independientemente del estado del elemento o componente. Estas tareas solo son validas si existe un patrón de desgaste: es decir, si la probabilidad de falla aumenta rápidamente después de superada la vida útil del elemento. Debe tenerse mucho cuidado, al momento de seleccionar una tarea preventiva (o cualquier otra tarea de mantenimiento), de hecho no confundir una tarea que se puede hacer, con una tarea que conviene hacer. Por ejemplo, al evaluar el plan de mantenimiento a realizar sobre el impulso de una bomba, podríamos decidir realizar una tarea preventiva (sustitución cíclica del impulsor), tarea que en general se puede hacer dado que la falla generalmente responde a un patrón de desgaste. Sin embargo, en ciertos casos podría convenir realizar alguna tarea predictiva (tarea a condición), que en muchos casos son más inútiles y menos costos.

El Mantenimiento Correctivo o Trabajo a la Rotura. Si se decide que no se hará ninguna tarea proactiva (predictiva o preventiva) para manejar una falla, sino que se reparara la misma una vez que ocurra, entonces el mantenimiento elegido es un mantenimiento correctivo.

¿CUÁNDO CONVIENE ESTE TIPO DE MANTENIMIENTO?

Cuando el costo de la falla (directos indirectos) es menor que el costo de la falla, o cuando no puede hacerse ninguna tarea proactiva y no se justifica realizar un rediseño del equipo. Esta opción solo es válida en caso de que la falla no tenga consecuencias sobre la seguridad y el medio ambiente. Caso contrario, es obligatorio hacer algo para reducir o eliminar las consecuencias de la falla.

El Mantenimiento Detectivo o de Búsqueda de Fallas. Consiste en la prueba de dispositivos de protección bajo condiciones controladas, para

asegurarse que estos dispositivos serán capaces de brindar la protección requerida cuando sean necesarios. En el mantenimiento Detectivo no se está reparando un elemento que fallo (o Mantto. Correctivo), no se está cambiando ni reacondicionando un elemento antes de su vida útil (Mantto. Preventivo), ni se están buscando síntomas de que una falla esta en el proceso de ocurrir (Mantto. predictivo). Por lo tanto, el mantenimiento Detectivo es un cuarto tipo de prueba funcional, y al intervalo el cual se realiza esta tarea se le llama intervalo de búsqueda de fallas, o FFI, por sus siglas en ingles (Failure Finding Interval). Por ejemplo, arrojar humo a un detecto contra incendios es un tarea de Mantenimiento Detectivo.

CAPITULO VII – PLAN DE ACTIVIDADES

Mes	Mayo				Junio				Julio				Agosto			
Semana / Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Limpieza General																
Lubricación de Equipo y Maquinaria																
Revisión General.																
MP a máquina Laser																
MP a máquina Router																
Capacitación al Operador																
- - -																
- - -																

PLAN DE ACTIVIDADES (MP) PARA MAQUINARIA. DEPENDIENDO EL AREA Y EQUIPO.

Tec de Monterrey campus Querétaro			
DISEÑO INDUSTRIAL ITESM, CAMPUS QUERETARO ‹FORMAS DE PENSAMIENTO›	Laboratorio: **DICI**	edificio **13**	área**: Maderas**
	Fecha: - - -	Versión: **001**	Norma: **ISO 9000:2008**
	elaboro: **González Reyna José Alfredo**		pág.: **1/1**
	Plan de Actividades		
Maquina Laser CAM Five (CFL-CMA1610T)			
Responsable: **Elvis Miguel González García**			

N°	Actividad	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	Cambio de Liquido Enfriador			■			■			■			■
2	Limpieza de Boquillas				■				■				■
3	Limpieza de Lentes				■				■				■
4	Limpieza de Malla de Trabajo			■			■			■			■
5	Calibración de Laser				■				■				■
6	Revisión y Limpieza de Circuito Electrónico	■	■			■	■			■	■		
7	Revisión de Motores Mecánicos		■	■			■	■			■	■	
8	Revisión de Gas para Laser						■						■
9	Purga de Rebaba				■				■				■
10	Lubricación de Rodamientos		■					■					■

Fecha de Elaboración 05-Jun-2011 Aprobó: Ing. Juan José Hernández Plaza

Fecha de Aprobación: - - - Firma _____

CAPÍTULO VIII – RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS.

Para la ejecución del proyecto se requerirá el siguiente material:

Pza.	Material	Descripción
2		Arrancador eléctrico de 220VAC con bobina de 220VAC integrado a un Over Load.
3		Arrancador eléctrico de 220VAC con bobina de 127VAC integrado a un Over Load.
1		Cable calibre 10
5		Contactor eléctrico de 127 VCA
5		Relevador de sobre carga 9amp para 127VAC

Dentro de la participación del proyecto, se conto con la supervisión de el encargado del laboratorio DICI que es el Ing. Juan José Hernández Plaza.

Antes que nada, el nos permitió conocer las instalaciones del campus y del laboratorio que sería nuestra área a trabajar, mostrándonos las políticas,

visiones y nuevas misiones que se tienen en mente para la mejora continua del TEC de Monterrey campus Querétaro. El Ing. Juan José nos proporciono la herramienta y equipo necesario para llevar a cabo el proyecto de automatización, tomando en cuenta la colaboración del encargado de almacén que es Hugo Adrian Cruz quien nos recomendó herramienta para la ejecución de trabajos donde no se tenía experiencia por parte de los residentes.

Como residentes de estadía es Elvis Miguel González García y un servidor José Alfredo González Reyna quienes realizamos el proyecto de Automatización de Maquinaria.

CAPÍTULO IX – DESARROLLO DEL PROYECTO.

Introducción.

La Universidad Tecnológica del Estado de Querétaro realizó la asignación de la empresa en la cual se haría la estadía. Por medio de una visita se conoció el área en la cual se trabajaría y llevaría a cabo el proyecto, del cual se eligió el Instituto Tecnológico de Monterrey campus Querétaro donde se encuentra el laboratorio DICI (Diseño, Innovación y Creación Industrial).

Dentro de este laboratorio se realizará un proyecto del que se obtendrán mejoras para el mismo ya que no cuenta con un área asignada para mantenimiento y tampoco con ningún conocimiento.

El Ingeniero Juan José Hernández Plaza es el encargado del laboratorio DICI quien nos explicó el uso de la maquinaria y herramental del mismo, ya que necesitaba personal para dar capacitación a algunos de los alumnos que realizaban proyectos finales en el laboratorio y no conocían el manejo de la maquinaria.

Dentro de la maquinaria con la que cuenta el laboratorio se encuentra una maquina laser y un Router del cual son los que se trabajan el turno completo. La mayoría del personal que trabaja dentro del DICI para la realización de sus proyectos son alumnos que estudian la carrera de Arquitectura y Diseño. Por lo tanto el uso y manejo de la máquina láser hace que sus proyectos sean más innovadores y con una alta calidad de trabajo, es por eso que se pretende volver a los alumnos competentes para su manejo personal de la máquina y evitar pérdidas de tiempo con solo un alumno y descuidar a los demás que se encuentra trabajando con otras máquinas del laboratorio tomando en cuenta que sin no se le da su capacitación del uso del equipo y la supervisión podría haber algún accidente.

Capacitación de Seguridad en el trabajo.

Una de las capacitaciones que se dieron por parte de los residentes en apoyo a la inducción de alumnos nuevos al campus fue la de seguridad en el trabajo.

En la capacitación se dio a conocer primordialmente el reglamento del laboratorio DICI ya que es una de las primeras cosas de debemos de prevenir para que no ocurra algún siniestro, se dio curso a los alumnos por parte de sus materias para que conocieran las maquinas que estarían utilizando y las que utilizarían con ayuda de un supervisor, tomando en cuenta los colores con las que ya se encuentran marcadas, como lo es verde de baja peligrosidad y rojo la Máxima.

Se les habló de los riesgos de trabajo y que pueden ser a causa de actos y acciones inseguras, esto es una de las principales cosas que se deben de tomar en cuenta ya que si se tiene un área de trabajo no fiable podríamos tener un accidente y otra seria la forma de trabajar, si el alumno u operador está jugando o bromeando con sus compañeros de igual manera podría provocar algún siniestro.

Automatización.

Al tener un sistema de trabajo con baja calidad en el servicio como lo fueron las lijadoras de banda con las que cuenta el laboratorio en el área de maderas. Se propuso la automatización de ellas junto con un extractor, y fue entonces donde se aprovecho para elaborar en ese problema nuestro proyecto.

Se implemento un sistema de control eléctrico el cual nos beneficiaria tanto al laboratorio como para los operadores en bajos índices de contaminación físico y ético.

Tomando en cuenta los conocimientos en control eléctrico se realizo la compra de varios contactores que se acoplarían a la maquinaria ya que varias de ellas trabajaban a voltajes diferentes y con líneas diferentes, esto

representaba mayor labor para nosotros y resolver el problema ya que abríamos de jugar con la electricidad para poder automatizar los equipos.

Para protección de los contactores se coloco un Over Load (Relevador de sobrecarga.) valorando la capacidad y amperaje de los mismos.

Otra de las automatizaciones que se ejecutará es la de conectar de igual manera que las lijadoras una máquina como la que se muestra en la **Fig.6**

fig.6: Cortadora de Mes

Esta cortadora trabaja a 220VAC con 5HP a 60Hz de la cual también se le añadirá el control para su conexión con un extractor.

Esta maquinaria como algunas más se les ejecuto su mantenimiento preventivo para la causal de algunas de las fallas más usuales dentro del laboratorio como lo son paros de emergencia a causa de un exceso de contaminante (aserrín).

Se elaboró una bitácora para la ejecución de su Mantenimiento Preventivo.

BITACORA
Reporte de actividades Laboratorio DICI Área Maderas
MAQUINA 1 SIERRA MILWAUKEE 120VAC 15A 1800RPM

- Aspirar y sopletear aserrín acumulado en el equipo.
- Vaciar extractor de la maquina.
- Lubricar rodamiento.
- Lubricar barra desplaza dora.
- Chequeo del disco que esté en óptimas condiciones.
- Lijar dientes de la hoja o disco cortador.

Fig.7: Sierra

MÁQUINA 2 SIERRA DE MESA ESTACIONARIA DE 10 PULGADAS MODELO N° 315.228390 MARCA CRAFTSMAN

- Lubricar abrazaderas de la mesa.
- Lubricar mecanismos.
- Revisión de la hoja.
- Ajuste de accesorios.
- Revisión de bandas.
- Checar mecanismos de las manivelas.

Fig.8: Sierra de Mesa Estacionaria.

MÁQUINA 3 SIERRA CIRCULAR DE MESA 220VAC 5HP 60HZ MODELO TBS-300 MARCA HOLYTEK (Fig.9)

- Eliminar o aspirar exceso de aserrín.
- Lubricación y engrase de mecanismos.
- Lijar la hoja o disco cortador.

- Balancear la mesa de trabajo.
- Revisión de mecanismos en las manivelas.
- Revisión del sistema de control eléctrico.

Fig.9: Sierra Circular de Mesa.

MAQUINA 10 LIJADORA DE BANDA 127VAC 3/4HP 60HZ MODELO 137.215360 MARCA CRAFTSMAN. (Fig.10)

- Revisión de tornillos y tuercas.
- Revisión de switch
- Asegurar que la lija no se salga de su rodillo
- En caso de desgaste, remplazar las lijas de banda y círculo.
- Purga de aserrín del contenedor.
- Calibración de la mesa de trabajo.

Fig.10: Lijadora de Banda.

MAQUINA 16 LIJADORA DE BANDA 115/220VAC $1^{1/2}$HP 60HZ MODELO EHVS-80CS MARCA JET equipment & tools. (Fig.11)

- Revisión de rodillos.
- Checar motor.
- Revisión de tornillos de ajuste.
- Calibración de porta banda.

- Purga excesiva de aserrín (contaminante.)
- Limpieza general.
- En caso de desgaste, remplazar las lijas de banda y círculo.

Fig.11: Lijadora de Banda Horizontal.

CAPÍTULO X – RESULTADOS OBTENIDOS

Objetivo	Resultado obtenido
Calidad de Servicio	99%
Mejora dentro del Sistema de Trabajo	100%
Eliminación de Contaminante	99%
Eficacia y Eficiencia	95%
Fácil Determinación de Falla en el nuevo Sistema de Control.	90%
Fomentar al Operador el Equipo de Seguridad	85%
Inducir a que el Operador se vuelva Autónomo	80%

- **Calidad de Servicio:** Con la implementación del proyecto se logró obtener una mejora dentro de la calidad, tanto para los alumnos como para los jefes, ya que se cuenta con un mejor servicio que proporcionara el laboratorio DICI en la ejecución de proyectos finales.

- **Mejora dentro del Sistema de Trabajo:** El sistema de trabajo anterior producía una alta demanda de desperdicio y contaminante ya que el operador no estaba acostumbrado a mantener su área de trabajo en oprimas condiciones y solo se ejecutaban las acciones sin tomar en cuenta la seguridad e higiene.

- **Eliminación de Contaminante:** Al implementar el proyecto de **Automatización de Maquinaria**, se logro eliminara una gama de contamínate (aserrín) que perjudicaba al operador en este caso los alumno de manera que a largo plazo podrían tener algunas

enfermedades consecuentes. Es por eso que se instala una mejora para su trabajo o actividad.

- **Eficacia y Eficiencia:** el operador cuenta con una mejora de trabajo en mayor índice de calidad para presentar un buen proyecto, mientras que los supervisores y encargados auxiliares se les facilito su trabajo de no tener que prestar la mayor atención a operadores que descuidaran las maquinas y se mantuvieran trabajando en vacio.

- **Fácil Determinación de Falla:** una falla puede ser funcional y no funcional ya que no podremos darnos cuenta si algo está mal cuando no se está trabajando con el equipo o una si una posible falla se proviene, pueden existir fallas muy complejas y otras muy ordinarias de resolver pero con este nuevo sistema de trabajo e instalación de control eléctrico y un buen plan de mantenimiento preventivo (MP) podremos prevenir este tipo de fallas que podrían darnos un stop total ante nuestro equipo de servicio.

- **Fomentar al Operador el Equipo de Seguridad:** uno de los problemas que se prestan dentro del laboratorio DICI es que el operador no ayuda a traer el equipo de seguridad adecuado, esta podría ser nuestra responsabilidad ya que si algún accidente ocurre, uno como supervisor tiene que dar cunetas de las acciones negativas y negligentes, es por eso que se le dio cursos de capacitación y congresos sobre la seguridad en el trabajo, para que los alumno pudieran poner de su parte en contar con su equipo de seguridad ya que es por su bien y el mejoramiento del laboratorio.

Equipo de Seguridad requerido para poder ingresar al DICI:

- Bata de manga corta.
- Lentes de seguridad.
- Guantes.
- Zapato serrado, de preferencia zapato de seguridad.

Medidas preventivas:

- No traer aretes.
- No portar falda.
- Recogerse el cabello.
- No jugar ni bromear dentro del laboratorio.
- No usar reproductores de música y derivados incluyendo celular dentro del DICI.

- **Inducir a que el Operador se vuelva Autónomo:** Una de las visiones y misiones de lo que es la empresa (**ITESM**) habla de Formar Personas con una alta capacidad para que puedan desarrollarse en el ámbito empresarial y sobre todo laboral, y que más que darles una introducción a lo que se refiere con volverse Autónomo, ya que se tiene una mala cultura de simplemente hacer lo que les corresponde, como por ejemplo. Un diseñador al utilizar una maquina, no la encuentra en un mal estado si no en optimas condiciones, y dejar de usarla es lo que se hace, el alumno operador la deja con mucha rebaba y basura. El material que ya no utilizara simplemente lo deja en el piso y al paso de cualquier otra persona sin pensar que puede causar un accidente, y por qué hace esto, porque su mentalidad es de que lo recogerá el encargado de limpieza. Otra de las cosas que no se toman en cuenta es de que si el operador encuentra en malas condiciones su maquina a operar y si el mismo puede darle ese mantenimiento que requiere que no pierda su tiempo en lo que llega la persona encargada si no que el mismo lo efectué. Es así que se les dio una plática acerca de todos estos puntos a tratar y que se espera se siga creciendo en un alto porcentaje al que se tiene por ahora.

CAPÍTULO XI – ANÁLISIS DE RIESGOS.

Riesgo es la vulnerabilidad de "bienes jurídicos protegidos" ante un posible o potencial perjuicio o daño para las personas y cosas, particularmente, para el medio ambiente.
Aclaración del significado: Cuanto mayor es la vulnerabilidad mayor es el riesgo (e inversamente), pero cuanto más factible es el perjuicio o daño mayor es el peligro (e inversamente). Por tanto, el riesgo se refiere sólo a la teórica "posibilidad de daño" bajo determinadas circunstancias, mientras que el peligro se refiere sólo a la teórica "probabilidad de daño" bajo determinadas circunstancias. Por ejemplo, desde el punto de vista del riesgo de daños a la integridad física de las personas, cuanto mayor es la velocidad de circulación de un vehículo en carretera mayor es el "riesgo de daño" para sus ocupantes, mientras que cuanto mayor es la imprudencia al conducir mayor es el "peligro de accidente" (y también es mayor el riesgo del daño consecuente).

Dentro del laboratorio **DICI** se encuentra un sinfín de probables riesgos de trabajo los cuales se han prevenido con etiquetas en las áreas de trabajo y maquinaria. Por ejemplo al usar la maquina que se muestra en la **Fig12.**

Fig.12: Sierra de Inglete

Esta sierra es una en las cuales se han reportado en años anteriores como un riesgo, pero este es a causa del mal manejo de ella ya que el operario no

tiene el cuidado suficiente al manipularla o no cuenta con el equipo de seguridad adecuado para su uso.

Por lo tanto se supervisará con mayor constancia al alumno (operador) que la maneje y se le recordará usar el equipo de seguridad necesario y el que marca la etiqueta de seguridad. Esto cuenta dentro del proyecto ya que el puesto oficial será como supervisores de área y asesores de la maquinaria.

Mientras que al proyecto de la instalación de control eléctrico en las máquinas de las figs. 1, 2 y 3 las cuales son las lijadoras de banda acopladas al extractor no beneficiara un mejor servicio al operador y en determinado tiempo un trabajo bimestral a los técnicos de mantenimiento ya que se le revisara cada dos meses o como lo marque el plan de actividades del laboratorio.

Dentro de la instalación de control se cablearán nuevamente los equipos de trabajo por fuera de las instalaciones ya predeterminadas. Es así que se taparan por medio de una canaleta que dirigirá el cable hacia su equipo a automatizar.

Uno de los riesgos podría ser la mala instalación del equipo de control eléctrico y que a corto plazo nos provoque algún corto circuito y así mismo un incendio dentro del laboratorio.

Esto se realizará con una máxima calidad de trabajo para la satisfacción de lo que es el laboratorio. Otra de las razones para que se ejecute un riesgo sería que a largo plazo se contamine el material eléctrico y deje de hacer su funcionamiento correctamente pero para prevenir eso se elaborara su plan de mantenimiento preventivo el cual ya se cuenta dentro del laboratorio elaborado por nosotros mismos. Donde nos demostrará cada qué tiempo se debe elaborar su limpieza, chequeo y cambio de refacción etc.

Tomando en cuenta la colocación de nuestra canaleta para tapar el cable por donde se transferirá la energía podría ser un obstáculo para nuestro operador ya que sin darse cuenta al dar un paso podría tropezarse y causarle un accidente, es por eso que se elaborarán rutas de dirección por donde solo los operadores podrán tener acceso para evitar el mismo.

CAPÍTULO XII – CONCLUSIONES.

El ingreso al TEC de Monterrey campus Querétaro, para la realización del proyecto de automatización de maquinaria fue una experiencia que dejo huella en mi curricular de habilidades ya que me desarrolle mas como Administrador y Técnico con respecto a mi carrera de Mantenimiento Industrial.

Me capacité en otra materia de trabajo que fue la de diseño industrial, donde aprendí a manejar maquinas del área de maderas, a dar su mantenimiento y tenerlas en optimas condiciones, otro de los equipos que me sirvieron para curricular fue la de maquina Laser CAM five CFL-CMA 1610T en la cual desarrolle habilidades tanto de mantenimiento como de manejo de la misma. Aprendí a usar el programa con la cual se maneja y realizan los archivos a cortar (Rhinoceros program.)

Con respecto al proyecto fue para poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera, de los cuales obtuvimos resultados favorables para el laboratorio DICI. Se obtuvo una mejora continua y un alto índice de calidad dentro del laboratorio, se proporciono un mejor sistema de trabajo y servicio para los operadores y alumnos, así podrán ellos entregar proyectos y maquetas en optimas condiciones de trabajo.

CAPÍTULO XIII – RECOMENDACIONES.

Una de las cosas que se deben tomar muy en cuenta es la supervisión de cada una de las instalaciones que se realizan para mejoramiento continuo del laboratorio DICI. Esto quiere decir que se debe de llevar un programa de control o lo que es un plan maestro para cada uno de los quipos.
Se realiza un estudio donde demostremos el tiempo de vida de la maquina y sus causales a fallar (MP). Este puede ser mensual y anualmente según sea su funcionamiento. El uso y manejo de los dispositivos de control, en caso del proyecto realizado (Automatización de maquinaria.) tienen que ser revisados frecuente mente tanto el equipo como el sistema de conexión, para evitar alguna falla y en su defecto una perdida donde se tenga que para la máquina.

La capacitación a los operadores relacionados con el quipo de control y funcionamiento del mismo, es otro factor que se debe de tomar en cuenta para la realización de un mantenimiento autónomo, que el mismo operador conozca el quipo de funcionamiento y uso de la maquinaria y en dado caso el funcionamiento del dispositivo a controlar.
Tales no dar un curso completo sobre los sistemas de control sino la inducción de los sistemas eléctricos electrónicos y demás que se utilicen en su área de trabajo.
Hacer asambleas o juntas donde se demuestren las mejoras que ha obtenido el laboratorio cada semestre transcurrido y la forma de los operadores a expresar se sobre el supervisor de área.

Recomendación de Orden Semestral.

- Letreros para apartar aula y avisos para material (se tirara todas las noches.)
- Llevar el control de equipo de seguridad de los alumnos (reportar al profesor.)
- Enviar correo con copia a jefes respecto al botiquín.

- Conocimiento ante la seguridad del alumno y propia.
- Control semanal de actividades pendientes.
- Reporte de anomalías
- Stock de refacciones
- Revisión de códigos y materiales correctos al requerirlos en compras.
- Proveedores frecuentes. (TRUPER, TRAVERS tolos y GREENGER)
- Revisión de las áreas a diario.
- Cotización de batas.
- Negar el préstamo de equipo a los ex alumnos.
- Prevención de accidentes.
- Curso de acero inoxidable en segundo parcial.
- Cedulas visibles en maquinaria.
- Campaña de sustentabilidad y medio ambiente.
- Tubería de aire comprimido para las mesas de trabajo.

Orden y Limpieza

- No permitir anomalías.
- No comer.
- No jugar.
- No dejar exceso de material reciclado.
- Separación de basura.
- Limpieza general todos los viernes.
- Sonido de alerta. (15 min antes.)

CAPÍTULO XIV – REFERENCIAS.

- Ing. Juan José Hernández Plaza. Correo: jjhernanplaza@hotmail.com Encargado del Laboratorio DICI (Diseño Innovación y Creación Industrial.)

- PhD. Ricardo Sosa Medina. Correo: rdsosam@itesm.mx Investigador y director del departamento de diseño industrial en campus Querétaro, con doctorado en diseño (PhD) en la University of Sydney, Australia.

- Hugo Adrian Cruz. Director de Almacén en el Laboratorio DICI.